



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RHISIA WINNY SANTOS SILVA

**INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PARTENOCÁRPICO DE FRUTOS DE
ABOBRINHA DE MOITA COM USO DE 2,4D**

**Gurupi/TO
2019**

RHISIA WINNY SANTOS SILVA

INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PARTENOCÁRPICO DE FRUTOS DE
ABOBRINHA DE MOITA COM USO DE 2,4D

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT-
Universidade Federal do Tocantins – *Campus*
Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para
obtenção do título de Engenheira Agrônoma e aprovada
em sua forma final pelo Orientador e pela Banca
Examinadora.

Orientador: Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Coorientador: MSc. João Victor Gonçalves Carline

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- S586i Silva, Rhisia Winny Santos .
Indução do desenvolvimento partenocárpico de frutos de abobrinha de moita com uso de 2,4-D. / Rhisia Winny Santos Silva. – Gurupi, TO, 2019.
34 f.
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2019.
Orientador: Ildon Rodrigues do Nascimento
Coorientador: João Victor Gonçalves Carline
1. Cucurbita pepo L. 2. Regulador Vegetal. 3. Produção partenocárpica. 4. 2,4-D. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RHISIA WINNY SANTOS SILVA

INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO PARTENOCÁRPICO DE FRUTOS DE
ABOBRINHA DE MOITA COM USO DE 2,4D

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT-
Universidade Federal do Tocantins – *Campus*
Universitário de Gurupi Curso de Agronomia para
obtenção do título de Engenheira Agrônoma e aprovada
em sua forma final pelo Orientador e pela Banca
Examinadora.

Data de aprovação: 10 / 12 / 19

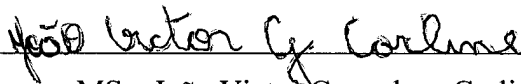
Banca Examinadora:



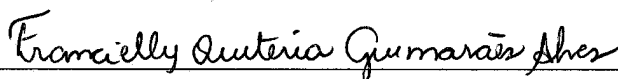
Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento, Orientador, UFT.



Prof. Dr. Manoel Mota dos Santos, Examinador, UFT.



Eng. Agrônomo MSc. João Victor Gonçalves Carline, Examinador, UFT



Eng. Agrônoma MSc. Francielly Quitéria Guimarães Alves, Examinadora, UFT

Dedico...

Este trabalho, bem como todas as minhas demais conquistas, ao meu Deus, sem Ele nada teria sentido. Ao meu pai Lucivan Augusto, minha mãe Luzia, e a minha irmã Theiry, meus tesouros, meu alicerce.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus acima de tudo, pois sem Ele não tinha chegado até aqui, obrigada Deus por todo o cuidado e amor dispensado por mim, pela força que dava quando dentro do meu quarto eu pedia, sou eternamente grata a Ti meu Pai por todas as bênçãos concedidas.

Ao meu pai Lucivan Augusto por sempre me incentivar a buscar ser o melhor de mim, obrigada paizinho pelos puxões de orelha e pelas palavras de ânimo quando eu mais precisei, me espelho em você, te amo pai.

A minha mãe Luzia, obrigada mãezinha por sempre cuidar de mim com tanto amor, por sonhar meus sonhos junto comigo, obrigada por tanto, te amo.

A minha irmã Thyeiry, pelo companheirismo nesse tempo, pelas briguinhas e pelo cuidado que sempre teve comigo, te amo minha irmã.

Ao meu cunhado Micael Moreira, por toda ajuda com este trabalho.

Aos meus avós, em especial ao meu avô Pedro Augusto (*in memoriam*) que sempre torceu pela minha formação.

Agradeço aos meus tios, tias, primos e primas que estiveram ao meu lado, torcendo por mim, obrigada família Augusto e família Barbosa vocês são presentes de Deus na minha vida.

Agradeço a Universidade Federal do Tocantins e todos os funcionários que dela faz parte.

No decorrer dos anos contei com o apoio e a amizade de pessoas que me ajudaram de alguma maneira, cujos nomes gostaria de destacar: Lidiane, Valéria e Divina as “rádio peoas”, obrigada meninas pela amizade e por todos os bons momentos que passamos juntas, amo vocês. Layne, Yaggo, Emanuel obrigada amigos, por sempre me ajudarem quando foi preciso. As minhas amigas que mesmo de longe me apoiaram e incentivaram, Sâmyla, Rhoany e Thays, amo vocês. Ao Raffael e Ivan pela disposição e ajuda com os experimentos e trabalhos.

Não poderia deixar de agradecer ao grupo NeoTrop que me acolheu muito bem, grata por todo aprendizado que tive nesse grupo, em especial ao João Victor meu coorientador pela orientação, por me direcionar com paciência e dedicação. Obrigada galera.

Um agradecimento especial ao meu professor e orientador, Ildon Rodrigues do Nascimento pela acolhida, orientação, pela dedicação e por repassar seus conhecimentos com humildade e sabedoria.

Obrigada de coração!

RESUMO

Na cultura de abobrinha de moita ou abobrinha-italiana (*Cucurbita pepo* L.) uma das técnicas adotadas para contornar as falhas no processo de polinização e assegurar o desenvolvimento dos frutos, é o uso de fitoreguladores do grupo auxinas, que quando pulverizados na flor feminina, garantem a formação do fruto pelo processo denominado de partenocarpia, sem necessidade de polinização.

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade e a qualidade de frutos da abobrinha de moita em função de diferentes doses de 2,4-D como indutor fitohormonal aplicado nas flores femininas. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins - Campus de Gurupi/Setor de Olericultura, localizado na região sul do Estado do Tocantins. Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados com quatro repetições e oito plantas por parcela. Os tratamentos constaram da aplicação de cinco doses de 2,4-D (50, 100, 150, 200, 250 mg L⁻¹), além de um tratamento testemunha, frutos obtidos com fertilização natural. Avaliou-se a produtividade média dos frutos (ton ha⁻¹), teor do pH, teor de sólidos solúveis (°Brix), espessura da casca (mm) e espessura da polpa (mm). A dose que apresentou melhores resultados para produtividade foi de 116,40 mg L⁻¹ de ácido 2,4-D, Para pH a maior dose foi de 120,31 mg L⁻¹ de ácido 2,4-D, já o teor de sólidos solúveis a dose de 103,1250 mg L⁻¹ de ácido 2,4-D foi a que obteve o ponto de máxima, a espessura da casca ocorreu uma redução com o uso do ácido 2,4-D e para espessura de polpa resultou em um aumento da espessura da polpa dos frutos.

Palavras-chave: *Curcubita pepo* L.. Regulador vegetal. Produção partenocárpica.

ABSTRACT

In the cultivation of zucchini squash (*Cucurbita pepo* L.) one of the techniques adopted to overcome the defects in the pollination process and to ensure fruit development is the use of auxin group phytoeugulators, which when sprayed on the female flower, guarantee the fruit formation by the process called parthenocarpy, without the need for pollination. In this context, the objective of this study was to evaluate the productivity and quality of the squash zucchini fruits as a function of different doses of 2,4-D as a phytohormonal inducer applied to female flowers. The experiment was conducted at the Experimental Station of the Federal University of Tocantins - Gurupi Campus/Horticulture Sector, located in the southern region of the Tocantins State. A randomized complete block design with four replications and eight plants per plot was used. The treatments consisted of five doses of 2,4-D (50, 100, 150, 200, 250 mg L⁻¹), as well as a control treatment, fruits obtained with natural fertilization. The average fruit yield (ton ha⁻¹), pH content, soluble solids content (°Brix), peel thickness (mm) and pulp thickness (mm) were evaluated. The dose that presented the best results for productivity was 116.40 mg L⁻¹ of 2,4-D acid. For pH the highest dose was 120,31 mg L⁻¹ of 2,4-D acid of soluble solids the dose of 103.1250 mg L⁻¹ of 2,4-D acid was the one that obtained the maximum point, the thickness of the shell decreased with the use of the 2,4-D acid and for the thickness of pulp resulted in an increase of fruit pulp thickness.

Keywords: *Curcubita pepo* L., 2,4-D. Paternocarpy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Temperaturas médias (°C) e precipitação pluvial (mm) durante o período de condução do experimento. Gurupi-TO, 2019	17
Figura 2 - pH de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019	21
Figura 3 - Teor de °Brix de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019	22
Figura 4 - Espessura da casca (mm) de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019	23
Figura 5 - Espessura da polpa (mm) de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019	24
Figura 6 - Produtividade média (ton ha ⁻¹) de frutos em “abobrinha de moita” produzidas em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da análise de variância de pH, sólidos solúveis totais (°Brix), espessura da casca (EPC), espessura da polpa (EPP) e produtividade de frutos de abobrinha de moita produzidas em função de doses ácido 2,4-D. Gurupi-TO,2019	20
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Aspectos gerais da cultura da abobrinha	13
2.2 Polinização da abóbora	14
2.3 Uso de 2,4 D em abóboras	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) é uma planta pertencente à família das cucurbitáceas. No Brasil, também é conhecida como abóbora de moita, abobrinha, abobrinha italiana, caserta, abobrinha de tronco em razão de apresentar crescimento ereto e compacto com internódios curtos, formando uma típica moita (FILGUEIRA, 2008).

Nos últimos anos, a abobrinha italiana vem se destacando como uma das principais hortaliças produzidas e comercializadas no Brasil, principalmente no eixo Centro Sul do país (COUTO et al., 2009), ganhando a preferência popular, dentre os motivos, se destaca a viabilização do seu consumo durante todo o ano (FILGUEIRA, 2012). Principalmente por ser uma hortaliça versátil e de grande relevância socioeconômica, especialmente para a agricultura familiar, podendo estas serem utilizadas para alimentação humana, como forrageiras na alimentação animal e até mesmo como plantas ornamentais (HEIDEN; BARBIERI; NEITZKE, 2007).

De acordo com o último levantamento realizado pela FAO, em 2014, foram produzidos cerca de 25,2 milhões de toneladas de abóboras, abobrinhas e morangas no mundo (FAO, 2014). Resultados preliminares do censo agropecuário de 2017 mostram que no Brasil existem cerca de 34.848 estabelecimentos agropecuários onde há cultivo de abobrinha, totalizando uma produção de 228.943 toneladas ao ano. (IBGE, 2017)

A produção de frutos em abóboras pode ser realizada de maneira sexuada ou assexuada. A obtenção de frutos de forma sexuada depende exclusivamente da polinização realizada por insetos, principalmente as abelhas (MINUSSI; ALVES, 2007). No entanto, quando a polinização não ocorre de forma eficiente (STANGHELLINI et al., 1998), o rendimento e a qualidade dos frutos são reduzidos, podendo chegar a uma perda de 90% (GILL, 1989).

Na produção assexuada utiliza-se o uso do fitorregulador do grupo das auxinas, quando pulverizados na flor aberta, no pistilo, ocorre a formação do fruto por partenocarpia, dispensando a polinização entomófila (PASQUALETTO et al., 2001). Além de ter um bom rendimento e qualidade dos frutos quando feito o uso correto de fitorreguladores, ainda permite contornar problemas relativos às condições climáticas, que podem comprometer as atividades de abelhas polinizadoras (VILELA et al., 2007).

A necessidade de um polinizador é um problema para os produtores de cucurbitáceas, já que a produtividade depende da eficiência da polinização natural ou artificial. Equivalente ao que ocorre na maioria das espécies vegetais, nas cucurbitáceas, o

desenvolvimento do ovário, requer polinização seguida de fertilização. O pólen transporta para o estigma uma pequena dose de ácido indol-3-acético (AIA), que é a auxina natural. Desta forma, a formação de frutos partenocárpicos, ou seja, sem a fertilização do óvulo, é possível via aplicação exógena de substâncias reguladoras do crescimento como o ácido 2,4-diclorofenoxiacético contornar esse problema. (OLIVEIRA et al., 2002)

Estudos realizados por Amarante et al. (2000) e Pasqualetto et al. (2001) com abóbora e Godoy et al. (2004) com pepino, sobre a produção de frutos por partenocarpia com uso de 2,4-D, demonstram ser possível a obtenção de frutos com o uso de 2,4-D, porém a dose utilizada pode variar com as condições ambientais. Estudos sobre a produção de híbridos do com fruto tipo “Tetsukabuto” com produção via assexuada com uso de reguladores vegetal, indicando qual dose mais apropriada a essa cultura, pode ser uma alternativa aos produtores.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a produtividade e qualidade de frutos partenocárpicos de abobrinha de moita obtidos com uso de diferentes doses de 2,4 D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura da abobrinha

A abobrinha, gênero *Curcubita*, é originária dos Estados Unidos e México. Posteriormente, na Europa, houve diversos experimentos passando por melhoras em relação à produtividade e precocidade. Segundo pesquisas, atualmente, esse continente produz cerca de 1/3 correspondente à produção mundial. A cultivar do tipo italiano caserta é a mais representativa do grupo *Cucurbita pepo* L., possuindo frutos de formato cilíndrico e coloração verde clara com estrias verde escuras. (BIANCHINI, 2013).

No Brasil, tem se utilizado uma grande variedade de tipos de abóboras, morangas que diferem no formato, tamanho, cor da casca, cor da polpa, firmeza, teor de amido, teor de matéria seca e capacidade de armazenamento e sabor (NASCIMENTO et al., 2008). O cultivo principalmente da abobrinha de moita é uma prática bastante realizada em diversos estados brasileiros, tornando uma das culturas de maior importância no cenário de olerícolas.

Utilizada principalmente na alimentação humana, as abóboras e morangas são consideradas ricas fontes de fibras, retinol, pró-vitamina A, também fornece vitaminas do complexo B, vitamina C, ácido fólico, niacina, cálcio, potássio, ferro e fósforo (WEST & TEMALILWA, 1988). As sementes de abóbora podem ser utilizadas na dieta humana e animal. São consumidas secas frescas ou torradas, sendo utilizadas, por exemplo, como aperitivo, para extração de óleo ou em forma de farinha. A farinha possui elevado teor de fibra alimentar e também é considerada uma boa fonte de proteína (ESUOSO et al., 1998).

Ressalta-se ainda, que a planta tem um rápido desenvolvimento e os frutos podem ser colhidos entre 40 e 60 dias após o plantio. A forma mais usual do consumo de *Cucurbita pepo* L. é quando o fruto ainda está no seu estágio imaturo. O fruto pode ser consumido na forma imatura (abobrinha), cozida, como salada, ou na forma madura (abóbora), cozida com açúcar (doces), podendo ser usado os ponteiros das ramas em refogados (CARPES, 2008).

O hábito de crescimento é do tipo ereto, sendo suas hastes curtas e sua formação é característico do tipo moita. Por apresentar essa formação, adapta-se melhor em espaçamentos menores quando comparadas a outras cucurbitáceas de ramas longas. As plantas de *C. pepo* possuem flores grandes, com corola em formato tubular-campanulada e cor variando de amarelo-claro a amarelo-laranja. As flores femininas possuem ovário ínfero com estigmas grandes e lobulados, enquanto as flores masculinas têm suas anteras em forma de uma estrutura cilíndrica ou piramidal. Ao início do florescimento, ocorre uma sobreposição das

fases vegetativa e reprodutiva. Em decorrência da competição por fotoassimilados e nutrientes, os frutos se tornam fortes drenos, diminuindo a taxa de crescimento vegetativo, principalmente, quando a planta apresenta vários frutos em desenvolvimento como é o caso da cultura da abobrinha-italiana, esta cultivar apresenta bom desenvolvimento e produtividade entre 18 a 35 °C (CARDOSO; SOUZA NETO, 2016). Além disso, tem um melhor desenvolvimento no outono e na primavera, e também durante os invernos amenos das localidades quentes (FILGUEIRA, 2012).

O solo é componente essencial para proporcionar qualidade à planta. Nesse sentido a cultura da abobrinha adapta-se facilmente a qualquer tipo; no entanto cresce melhor em solos arenoargilosos, com pH de 6 a 6,5, firmes e com boa drenagem (AMARO et al., 2007).

2.2 Polinização da abóbora

A cultura da abóbora depende exclusivamente da polinização entomófila, que necessita de um agente para realizar a polinização cruzada e garantir a formação de frutos de melhor qualidade (PASSARELLI, 2002). Seu desenvolvimento sexual pode ser dividido em três fases: na primeira fase, somente flores masculinas são emitidas, na segunda, ocorre uma alternância entre emissão de flores femininas e masculinas e, na terceira fase, somente flores femininas são emitidas (MARTÍNEZ et al., 2013).

As plantas são monoícas e a polinização é feita por abelhas, se praticada garante um bom desenvolvimento dos frutos e evita o abortamento dos mesmos. Para CARDOSO (1998), apesar de existir outras cultivares com frutos de diferentes formatos e colorações, as de frutos cilíndrico e coloração verde-rajada ainda são as mais cultivadas. Pelo fato de a abobrinha italiana ser uma espécie monoica, e que produz flores masculinas e femininas em um mesmo indivíduo, e sua flor permanecer aberta, durante 24 horas, sua variabilidade do pólen cai bastante durante a sua primeira abertura que ocorre pela manhã. (FREE, 1993). As principais polinizadoras das cucurbitáceas são as abelhas *Apis mellífera* (MINUSSI; ALVES, 2007).

Quanto ao controle de pragas e doenças a pulverizações de agrotóxicos utilizados nesse controle devem ser realizadas ao final do dia para que não possa interferir na atividade polinizadora das abelhas. (LOPES; CASALI, 1982). As temperaturas baixas (abaixo de 21°C), ventos fortes e chuvas contínuas também reduzem a atividade das abelhas polinizadoras, o que também pode resultar na diminuição significativa na produção dos frutos (PASQUALETO et al., 2001).

A polinização, portanto, é peça fundamental não somente para a cultura de abobrinha-italiana, mas para diversas outras culturas, visto que o fruto é o principal produto proveniente da planta.

Para a obtenção de frutos sem sementes em abobrinha a indução de desenvolvimento partenocárpico dos frutos pode ser realizado via utilização de regulador vegetal. A aplicação exógena de um hormônio sintético (ácido indol acético (AIA), alfa naftaleno acetato de sódio) ou produto com características da auxina, tal como o 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) quando aplicado em concentrações baixas, atua como regulador de crescimento, desenvolvendo frutos partenocárpicos que não possuem sementes (HAYATA *et al.*, 1995). A formação partenocárpica dos frutos ocorre pelo desenvolvimento da parede do ovário, sem que ocorra a fecundação.

Segundo Adams, Ashley e Brennan (1990) em sua pesquisa notaram que houve uma menor produção e peso de frutos, quando se produziam abobrinhas-italianas dentro de túneis de plástico. A diminuição das temperaturas, durante o outono e inverno, em algumas regiões do Brasil, diminui a população e a atividade dos polinizadores, sendo assim um dos fatores que afetam a produção durante essas estações.

Portanto, para Nomura (2018) a presença de insetos polinizadores não significa que vai ter uma boa eficiência de polinização, pois depende de um conjunto de fatores. Essa eficiência pode ser avaliada de diversas formas, mas consiste em três parâmetros: o número de insetos polinizadores, a preferência entre flores femininas e masculinas e o tempo que o visitante permanece na flor.

2.3 Uso de 2,4 D em abóboras

O grupo de herbicidas mimetizadores da auxina, também conhecidos por reguladores de crescimento, auxinas sintéticas ou herbicidas hormonais, em função da similaridade estrutural com a auxina natural das plantas, tem grande importância histórica, uma vez que o 2,4 – D foi o primeiro composto orgânico sintetizado pela indústria utilizado como herbicida seletivo, dando estímulo ao desenvolvimento inicial da indústria química na agricultura (DE OLIVEIRA JR *et al.*, 2011). Estes herbicidas apresentam ação semelhante à auxina, porém potencializada, induzindo mudanças metabólicas e bioquímicas no metabolismo de ácidos nucleicos e na plasticidade da parede celular (CARVALHO, 2013)

De acordo com Vidal 1997, no início de 1941 verificou-se que o 2,4 D tinha potencial para afetar os processos de crescimento das plantas de um modo similar aos reguladores de

crescimento naturais das plantas. Desde então esse herbicida vem sendo utilizado no controle seletivo de ervas daninhas, principalmente em pastagens.

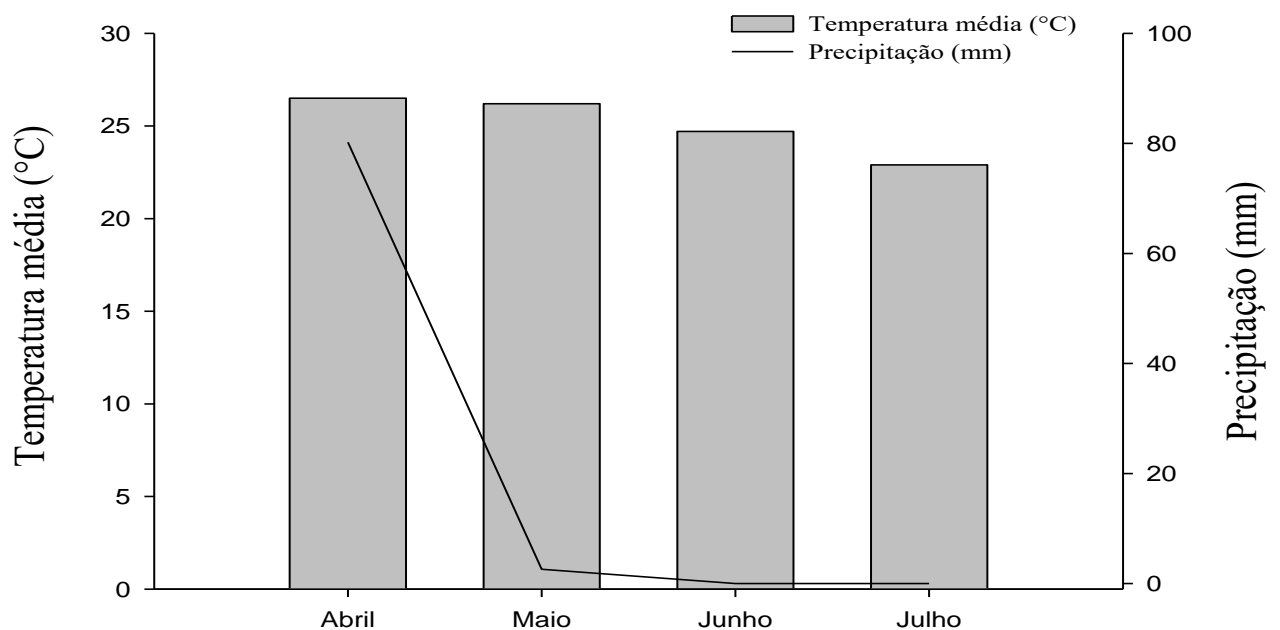
O 2,4-D é um herbicida altamente seletivo, sistêmico, pós-emergente. Uma vez absorvido, é translocado dentro da planta, acumulando-se nos pontos crescentes das raízes e agindo pelo crescimento desordenado das células, impedindo o transporte de água e nutrientes através da planta. O ácido 2,4-diclorofenilacético é um regulador de crescimento (auxina), armazena-se em maiores concentrações do que a auxina natural AIA (ácido indolacético) degradando-se mais lentamente, provocando mudanças metabólicas e bioquímicas, levando a diminuição no processo de crescimento. Em baixas concentrações o 2,4D age como hormônio do crescimento, como efeito análogo a auxina ou ácido acético (AIA). Esse efeito é verificado por que o produto afeta a divisão celular, levando a um rápido crescimento, que resulta na destruição dos tecidos. Afeta também a reação da enzima RNA-polimerase, por conseguinte, na síntese de ácido nucleico e proteínas, tendo como resultado uma alta taxa de divisão celular nos tecidos, acarretando epinastia de folhas e caule, além de interrupção do floema, o que dificulta o movimento dos fotoassimilados das folhas para o sistema radicular, levando a planta á morte. (2,4-D: FACT SHEET, 2000)

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 16 de abril de 2019 na área experimental do Campus de Gurupi, da Universidade Federal do Tocantins, região sul do Estado do Tocantins com latitude sul 11°43'45" e longitude oeste 49°04'07" com altitude média de 280 m. A classificação climática segundo Köppen (1948) caracteriza a região como tipo B1wA'a', úmido com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 26,4 °C, com precipitação média anual de 1483 mm.

A figura 1 mostra a temperatura média e precipitação ocorrida durante a condução desse experimento.

Figura 1 - Temperaturas médias (°C) e precipitação pluvial (mm) durante o período de condução do experimento.



Fonte: INMET (2019).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e com quatro repetições. Foram utilizados como tratamentos doses do fitohormônio 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) nas doses de (50; 100; 150 e 200 mg L⁻¹) e um tratamento testemunha que foram frutos obtidos com polinização natural.

O espaçamento utilizado foi de 0,70 m x 0,70 m entre plantas na linha de plantio e dentro das linhas de plantio, respectivamente. As parcelas foram formadas por oito plantas, sendo as quatro plantas centrais consideradas como parcela útil, de onde foram obtidos os frutos para as avaliações. As sementes tratadas com o fungicida Certeza N com princípio ativo (Tiofanato Metílico+ Fluzianam) e o inseticida Standak Top (Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato-metílico).

Para o desenvolvimento do experimento utilizou-se a cultivar ‘Abobrinha Caserta Italiana’[®] de propriedade da empresa “Feltrin Sementes”.

A semeadura (anexos A e B) ocorreu manualmente em canteiros de alvenaria, deu-se em covas previamente cobertas por palha de arroz e a adubação foi realizada conforme resultado da análise físico química e exigência da cultura, para a adubação de base foi utilizado 196kg de MAP (Mono-Amônio-Fosfato) o que proporcionou 100 kg/ha P₂O₅ e 21,56 kg/ha de N, para adubação de cobertura utilizou 150kg de formulado de 20-00-20 , parcelado em duas vezes proporcionando 30kg de N e 30 kg de K₂O , foi colocado duas sementes por cova, após a germinação realizou-se o desbaste deixando uma planta por cova. A irrigação (anexo C) utilizada foi por gotejamento, com tubos gotejadores espaçados em 25 cm e vazão de 2,5 litros por hora, com turno de rega de duas horas por dia. Os demais tratos culturais foram feitos conforme recomendação da cultura para a região.

A solução de 2,4-D foi preparada com água destilada e armazenada em local fresco e sombreada, sendo renovada a cada oito dias. As flores femininas (anexo D) que abririam no dia seguinte foram protegidas com saco de papel um dia antes da sua abertura. As aplicações das diferentes concentrações de cada produto foram realizadas com um mini pulverizador manual, utilizando-se um esguicho com cerca de 5 ml na parte interior da flor no período matinal (das 06 as 09 h da manhã). Após as pulverizações as flores foram novamente protegidas com sacos de papel, para evitar possíveis contaminações.

A colheita da abobrinha se deu em 36 após a emergência, avaliando as seguintes características:

- (i) pH: determinado diretamente no suco obtido através da amostra triturada (figura B do anexo F) em liquidificador e dissolvida em água destilada, colocado a solução em recipiente e logo após realizou-se a leitura do pH com o phmetro digital;
- (ii) Sólidos solúveis totais (°Brix): após a amostra triturada em liquidificador, uma gota do suco proveniente da trituração foi colocada em um refratômetro portátil (figura C do anexo F) e, feita a leitura. Os resultados foram convertidos em °Brix;

- (iii) Espessura da casca (EPC): obtida com o auxílio de um paquímetro digital (figura A do anexo F). Resultados foram dados em mm, foi considerada polpa toda parte de coloração amarela e casca toda parte verde;
- (iv) Espessura da polpa (EPP): obtido pela medição da espessura da polpa do fruto. Resultados foram dados em mm.
- (v) Produtividade média dos frutos (PROD): obtida pelo somatório do peso dos frutos colhidos das plantas da área útil de cada parcela e o resultado foi convertido em ton.ha^{-1} ;

Os valores médios referentes às variáveis foram submetidos à análise de variância, e posteriormente, análise de regressão, utilizando-se o software computacional SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância para as características avaliadas. Houve significância de 5% de probabilidade pelo teste F para a característica de produtividade. Não sendo significativo para o pH, sólidos solúveis totais (°Brix), espessura da casca (EPC) e espessura da polpa (EPP). Entretanto, observou-se que as médias de todas as características avaliadas se ajustaram a modelos de equação linear ou quadrática.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância de pH, sólidos solúveis totais (°Brix), espessura da casca (EPC), espessura da polpa (EPP) e produtividade de frutos de abobrinha de moita produzidas em função de doses ácido 2,4-D

FV	GL	QM				
		pH	° Brix	EPC	EPP	PROD
Blocos	3	0,006433 ^{ns}	0,066778 ^{ns}	0,138712 ^{ns}	4,90070 ^{ns}	3286748 ^{ns}
Doses	4	0,006292 ^{ns}	0,019220 ^{ns}	0,030857 ^{ns}	20,22378 ^{ns}	54067402 *
Resíduo Médio	12	0,004113	0,060320	0,082908	13,661367	8740030,52
Média Geral		6,23	2,96	2,54	74,34	24,02 ton.ha ⁻¹
CV (%)		1,03	8,27	11,31	4,97	12,31

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo.

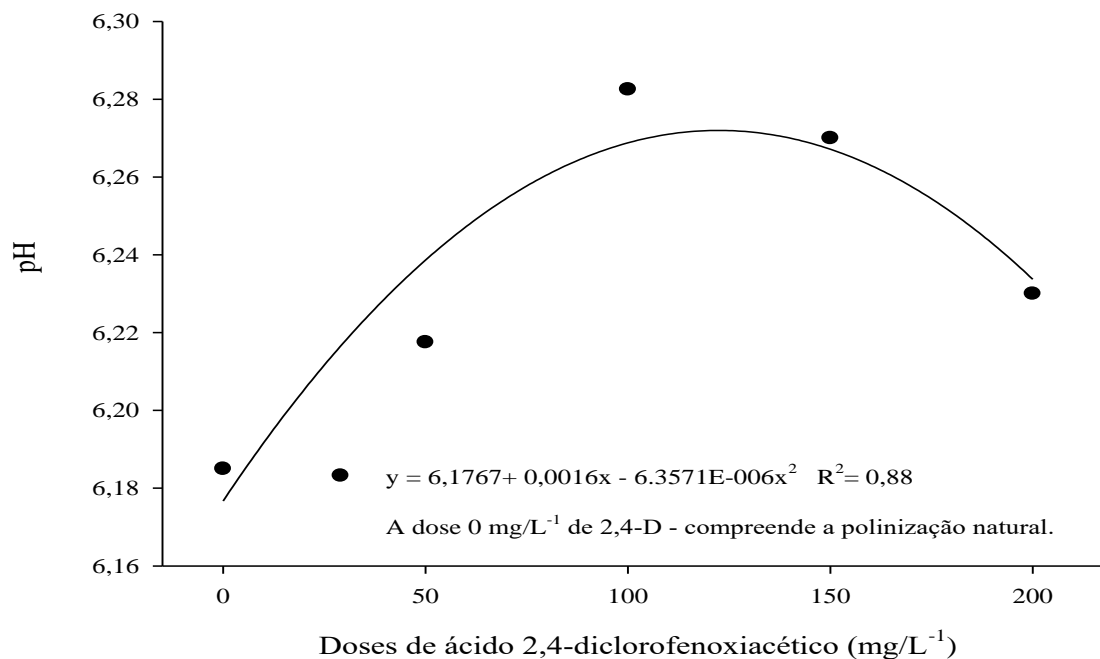
Para a característica pH de frutos de “abobrinha de moita”, observou-se que as médias ajustaram-se a um modelo de equação quadrática, onde a dose de 120,31 mg L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, proporcionou maior pH de frutos (6,2720), o equivalente a um incremento de 1,5 % (0,0953) quando comparada a polinização natural (Figura 2).

A acidez em vegetais relaciona-se à presença dos ácidos orgânicos, que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, seja na forma livre ou combinada a outros compostos como sais de ésteres, glicosídeos, etc. Por isso o seu conteúdo diminui com o amadurecimento, constituindo também um indicador de maturação para diversas culturas.

Estudos feitos por Miranda (2012) com doses de 2,4-D em diferentes épocas para frutos de “Tetsukabuto” cozidos, o PH houve uma variação de 5,67 e 6,89 valor aproximado a deste trabalho (6,2720), isso nos indica que essa variação da acidez pode ser considerado um indicativo no estágio de maturação do fruto, já que normalmente a acidez tende a decrescer em função do avanço da maturação (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Figura 2 - pH de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4 D.

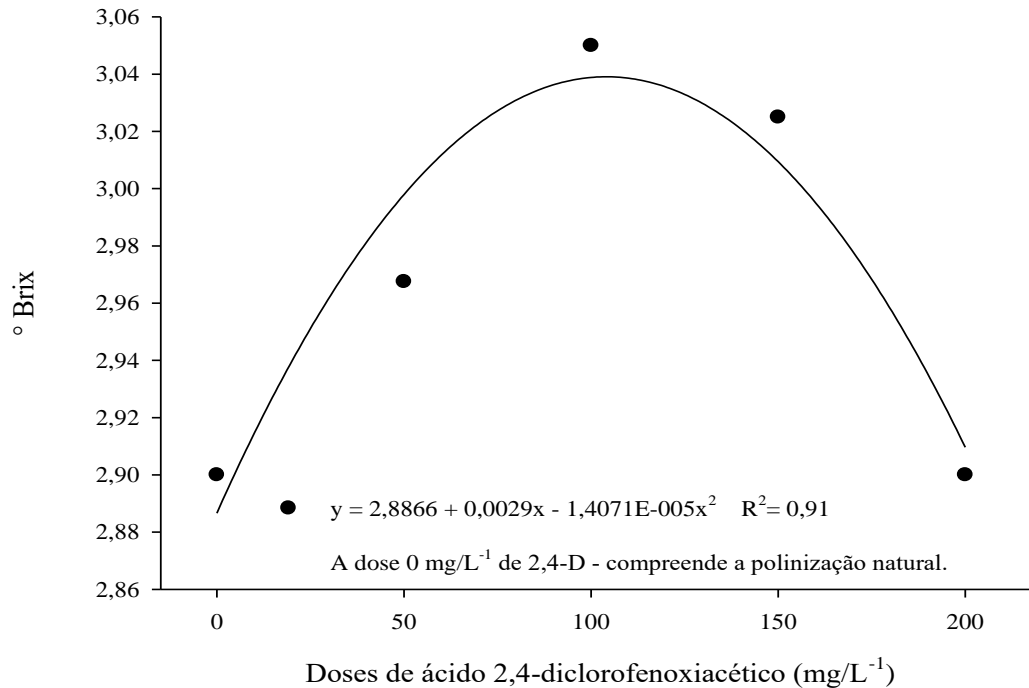
Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

Observou-se para a característica teor de sólidos solúveis (°Brix), que as médias também se ajustaram a um modelo de equação quadrática (Figura 3), onde o ponto de máxima (3,0391) foi atingido com a aplicação de 103,1250 mg/L⁻¹ de ácido 2,4-D diclorofenoacético, correspondendo a um aumento 5% em relação a polinização natural. Sólidos solúveis correspondem a todas as substâncias que se encontram dissolvidas na água dos alimentos. Os açúcares acumulados constituem nas principais substâncias químicas dos frutos, assim, quanto maior o teor de sólidos solúveis, maior o teor de açúcar no fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Estes valores estão abaixo dos encontrados em frutos imaturos da abobrinha cultivar Brasileirinha que, em estudo realizado por Boiteux et al. (2007), apresentou variação de 9,1 a 15,3 °Brix. A Abobrinha é caracterizada como fruto não climatérico (KADER, 2002). Imaturos, os frutos ainda não teriam acumulado carboidratos de reserva: desta forma, não seria esperado aumento no teor de sólidos solúveis após a colheita. (KLUGE; MINAMI, 1997).

Figura 3 - Teor de °Brix de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D.Gurupi-TO, 2019

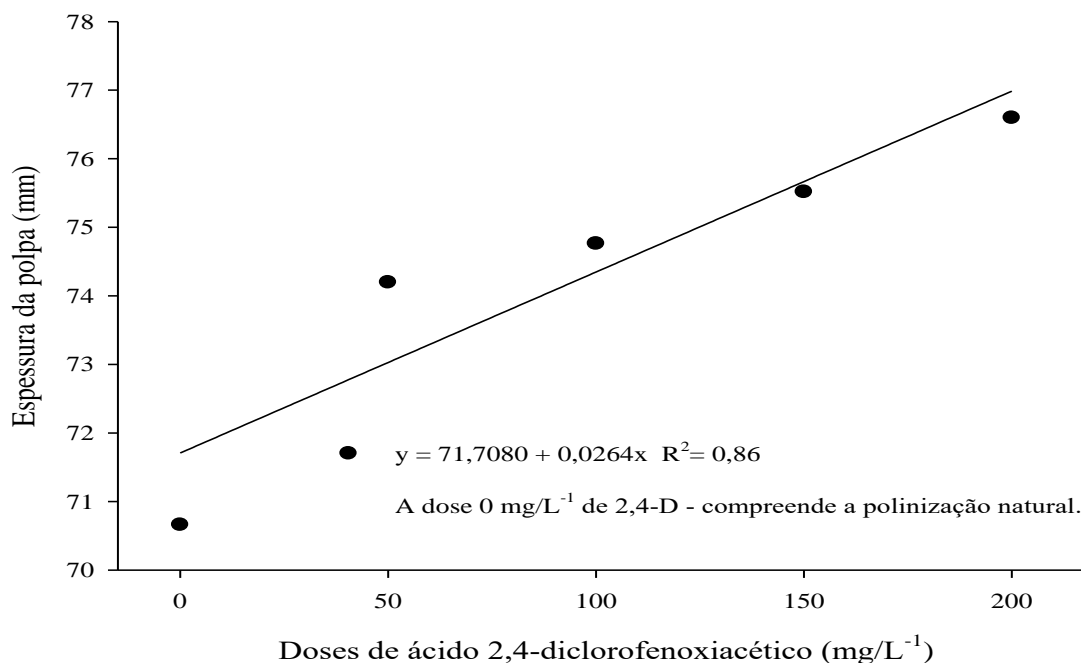


Fonte: Próprio autor (2019).

Já para a característica espessura de casca, observou-se um ajuste das médias a um modelo de equação linear, onde, o aumento da dose de ácido 2,4-D diclorofenoxiacético, proporciona a redução da espessura da casca de frutos de abobrinha de moita (Figura 4). O ponto de máxima não foi observado para esta característica, onde a maior dose utilizada, a dose de 200 mg/L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, proporcionou o menor valor para espessura de casca (2,4390 mm), o equivalente a uma redução de 8,1 % quando comparado a polinização natural. Segundo estudos realizados por McGuire (1992) diz que a alteração da cor da polpa, é devido a degradação da clorofila e ao aumento na síntese de carotenoides, pigmentos que são geralmente disfarçados pela clorofila que se apresentam em um número maior (VIEIRA et al., 2010).

O halo verde da polpa, que representa uma região com elevada concentração de clorofila situada abaixo da casca e que se estende para a polpa, foi considerada casca, e por causa da degradação da clorofila e a síntese de carotenoides nesse local, essa parte passou da coloração esverdeada para “laranjada”, diminuindo assim a área considerada casca, o que explica a redução da espessura na casca. (MIRANDA, 2012)

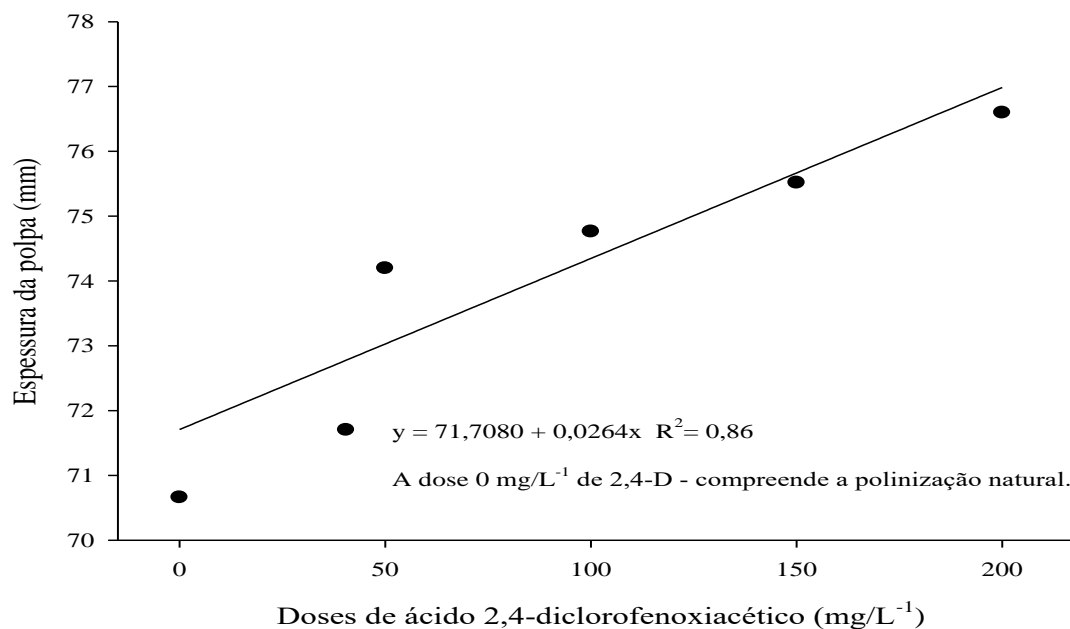
Figura 4 - Espessura da casca (mm) de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

Observou-se para a característica espessura da polpa (mm) (Figura 5), ajuste a um modelo de equação linear, comportamento inverso observado para característica espessura de casca, onde, o aumento da dose de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, proporcionou maior espessura da polpa. O maior valor observado para característica espessura de polpa (76,9860 mm), foi obtido com a aplicação da dose de 200 mg/L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, equivalente a um incremento de 6,85% em relação a polinização natural. De acordo com Almeida et al., (1994), esta característica tem uma importante relevância pois quanto maior a porcentagem de polpa implica em maior aproveitamento do fruto. Pereira et al., (2012) encontrou um valor estimado de 3,03 cm para a espessura da polpa dos frutos de ‘Tetsukabuto’ na dose de 200 mg.dm⁻³ de 2,4-D.

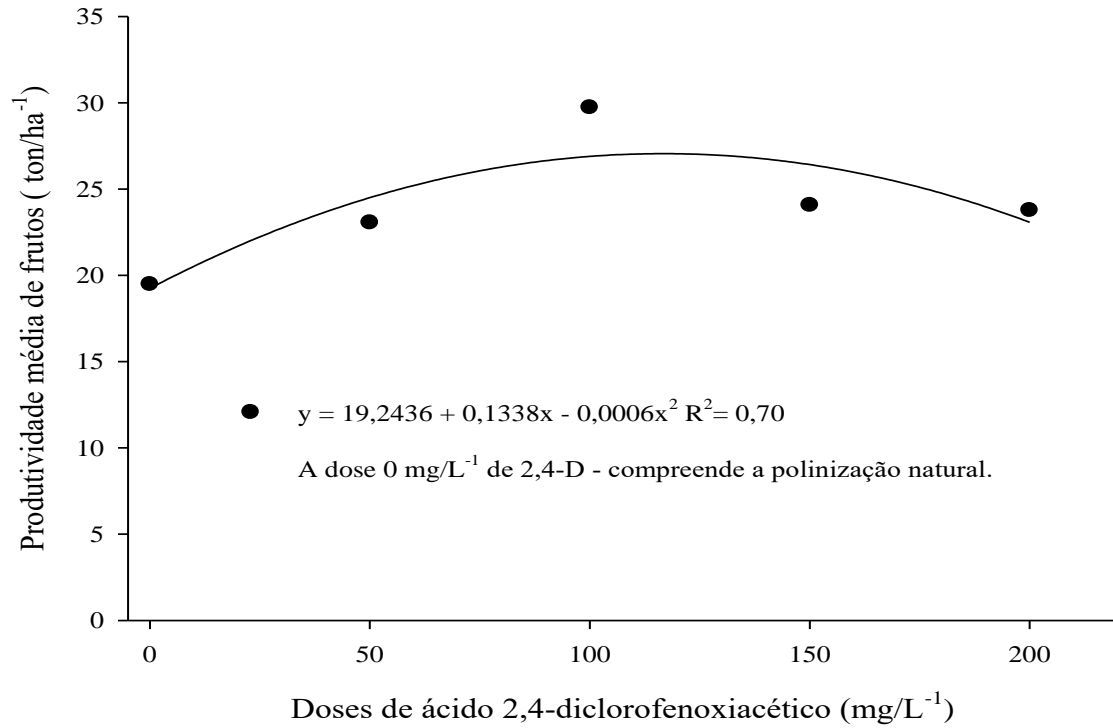
Figura 5 - Espessura da polpa (mm) de frutos de “abobrinha de moita” produzidos em função das doses de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

Para a característica produtividade média de frutos (ton/ha⁻¹) a dose de 116,40 mg L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, proporcionou produtividade máxima de frutos (27,05 ton ha⁻¹), apresentando um incremento de 28% (7,81 ton ha⁻¹) quando comparada a polinização natural (Figura 6). Pesquisa desenvolvidas por Miranda (2012), verificou que a dosagens de 250 mg L⁻¹ de 2,4-D promoveu uma produtividade de 18,73 t ha⁻¹, média menor quando comparada ao presente trabalho, e também com uma maior quantidade de produto. Todavia, Oliveira (2002) trabalhando com doses de 2,4 D em abobrinha “Tetsukabuto”, observou que plantas que receberam doses acima de 250 mg L⁻¹ de 2,4-D, apresentaram sintomas de fitotoxicidade, reduzindo a produtividade. Espessura da polpa é uma característica relacionada ao acúmulo de massa do produto, resultando na diminuição da cavidade interna. Segundo Bezerra Neto et al., existe uma maior preferência do mercado interno pelos frutos de menor tamanho e de polpa espessa.

Figura 6 - Produtividade média (ton.ha⁻¹) de frutos em “abobrinha de moita” produzido em função das doses de 2,4-D Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

5 CONCLUSÕES

A aplicação de regulador vegetal afeta a produtividade, onde a dose de 116,40 mg L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético, proporcionou produtividade máxima de frutos quando comparada a polinização natural.

O maior valor para pH em fruto foi obtido através da dose de 120,31 mg L⁻¹ de ácido 2,4 D diclorofenoxiacético.

Para teor de sólidos solúveis (°Brix) o ponto de máxima foi atingido com a aplicação de 103,12 mg/L⁻¹ de ácido 2,4-D diclorofenoxiacético.

Para espessura da casca houve uma redução com o aumento da dose de ácido 2,4-D diclorofenoxiacético.

O uso de 2,4-D diclorofenoxiacético na dose de 200 mg L⁻¹, resultou em aumento da espessura de polpa de frutos de abobrinha de moita.

REFERÊNCIAS

- 2,4-D: Fact sheet. Disponível em: <<http://www.gn.apc.org/pesticidestrustlaifacts/24d.htm>>. Acesso em: 15 out. 2019.
- ADAMS, R. G. ; ASHLEY, R. A.; BRENNAN, M. J. Row covers for excluding insect pests from broccoli and summer squash plantings. **Journal of Economic Entomology**, v.83, n.3, p.948–954, 1990.
- ALMEIDA, A.H.B.; PEDROSA, J.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; NEGREIROS, M.Z. **Avaliação de cultivares e híbridos de *Cucurbita máxima* Duch. e *Cucurbita mostacha* Duch. na microrregião salineira do Rio Grande do Norte**. Caatinga: p.45-48, 1994.
- AMARO, G. B; VIDAL, M. C; SOUZA, R. B; RESENDE, F. V. **Substrato para produção de mudas: aprenda como se faz**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 8p. 2007.
- AMARANTE, C.V.T.; MACEDO, A.F.; ARRUDA, A.E. **Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida ‘Tetsukabuto’ tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, n.3, p.212-214, 2000.
- BEZERRA NETO, F. V.; LEAL, N. R.; COSTA, F. R.; GONÇALVES, G.M.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; VASCONCELLOS, H. O.; MELLO, M. Análise biométrica de linhagens de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p.378-380, 2006.
- BIANCHINI, C. **Sistemas de manejo de solo para a produção de abobrinha de tronco (*Curcubita pepo*)**. 2013. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em Zootecnia, Pato Branco, 2013.
- BOITEUX, L.S.; NASCIMENTO, W.M.; FONSECA, M.E.N.; LANA, M.M.; REIS, A.; MENDONÇA, J.L.; LOPES, J.F.; REIFSCHNEIDERF, J.B. Brasileirinha “cultivar de abóbora (*Cucurbita moschata*) de frutos bicolors com valor ornamental e aptidão para consumo verde. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.25, p.103-106, 2007.
- CARDOSO, A.I.I. A cultura da abobrinha de moita. In:Goto, R.; Tivelli, S.W. (ed.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. Fundação Editora da UNESP, São Paulo, p.105-135.1998
- CARDOSO, A.I.I.; SOUZA NETO, I.L. **Melhoramento de abóbora, abobrinha e moranga**. In: NICK, C.; BOREM, A. (Eds.). Melhoramento de hortaliças. Viçosa, MG: Editora UFV [s.n.]. p.61-94.2016
- CARPES, H.C. **Variabilidade da fitomassa de frutos de abobrinha italiana e de tomate e o planejamento experimental**. 2008. 92 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- CARVALHO, L. B. **Herbicidas**. Lages, SC, 62 p. 2013.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE. 293p. 1990

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA. 785p. 2005

COUTO, M. R. M.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J.; CARPES, R. H. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1701-1707, set/abr.2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n6/a233cr1169.pdf>> Acesso em: 05 jan. 2019.

DE OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. 362p, 2011.

DURHAM, G.B. Has parthenogenesis been confused with hermaphroditism in Cucurbita? **The American Naturalist**, v.59, n.662, p.283–284, 1925.

ESUOSO K. et al. 1998. Chemical composition and potential of some underutilized tropical biomass. I: fluted pumpkin (Telfairia Occidentalis). **Food Chemistry**, v. 61, n. 4, p. 487-492.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, n.1, p.36-41, 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliça**. Viçosa: UFV. 421p. 2012

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. 3. ed., Viçosa: Editora UFV. 421p. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS - FAOSTAT. 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993.

GILL, R.A. The value of pollination services in Australia. **Australasian Beekeeper**, v.91, n.5, p.256-275, 1989.

GODOY, A.R.; CARDOSO, A.I.I. Pegamento de frutos em pepino caipira não partenocárpico sob cultivo protegido com aplicação de ácido naftaleno acético. **Bragantia**, v.63, n.1, p. 25-29, 2004.

HAYATA Y; NIIMI Y; IWASAKI N. Synthetic cytokinin – 1-(2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea (CPPU) – promotes fruit set and induces parthenocarpy in watermelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, 120, n. 6: 997-1000. 1995

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S. **Chave para identificação das espécies de abóboras (*Cucurbita*, *Cucurbitaceae*) cultivadas no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 31p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados preliminares do censo agropecuário**. 2017. Disponível em: Acesso em: 22 nov. 2019.

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops, third edition**. University of California, Agriculture and Natural Resources. 535p. 2002

KLUGE, R.A.; MINAMI, K. Efeito de esteres de sacarose no armazenamento de tomates Santa Clara. **Scientia Agrícola**, v.54, n.1-2, p.39-44, 1997.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p. 1948

LOPES, J.F. & V. W. CASALI. Produção de sementes de cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, 8 (85): 65 – 68. 1982

MARTÍNEZ, C. et al. Involvement of ethylene biosynthesis and signalling in fruit set and early fruit development in zucchini squash (*Cucurbita pepo* L.). **BMC Plant Biology**, London, v. 13, p. 139, 2013.

MARTINEZ, H.E.P.; CARVALHO, J.G.; SOUZA, R.B. **Diagnose Foliar**. In: Ribeiro AC, Guimarães PTG, Alvarez VVH. (eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, p.143-168. 1999.

MCGUIRE, R.G. Reporting of objective color measurements. **Hort Science**, v.27, n.12, p.1254-1255, 1992.

MINUSSI, L.C.; ALVES, I.S. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* L., espécie exótica, (Hymenoptera: *Apidae*). **Bioscience Journal**, v.23, n.1, p.58-62, 2007.

MIRANDA, F.F.R. **Efeito da frutificação induzida por 2,4-D em características agrônômicas dos frutos de abóbora ‘tetsukabuto’**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins/UFT, Gurupi, 2012.

NASCIMENTO, W.M.; COIMBRA, K.G; FREITAS, R.A.; BOITEUX, L.S. Eficiência de acessos de *Cucurbita maxima* como polinizadores de abóbora híbrida do tipo “Tetsukabuto”. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.540-542, 2008.

NEPI, M.; PACINI, E. Pollination, pollen viability and pistil receptivity in *Cucurbita pepo*. **Annals of Botany**, v.72, n.6, p.527–536, 1993.

NOMURA, J.V. **Produção e partenocarpia em híbridos de abobrinha de moita Cucurbita pepo L.** 2018. 46 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

OLIVEIRA, E.C.M.; VALLE, R.H.P.; Aspectos microbiológicos dos produtos hortícolas minimamente processados. **Higiene Alimentar**, v.11, n.78/79, p.47-54, 2002.

PASQUALETTO, A. et al. **Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4-D nas flores.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v.31, p.23-27, 2001.

PASQUALETTO A. Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4-D nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 31(1): 23-27. 2001.

PASQUALETTO, A.; SILVA, N.F.; ORDONEZ, G.P.; BARCELOS, R.W. Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4-D nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, n.1, p.23-27, 2001.

PASSARELLI, L.L. Importância de *Apis mellifera* L. em la producción de *Cucurbita maxima* Duch. (Zapallito de tronco). **Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.**, v.17, n.1, p.5-13, 2002.

PEREIRA, A. M.; SILVA, G. D.; ALMEIDA, R. R. P.; SILVA, A. B.; QUEIROGA, R. C. F. Frutificação de abóbora Tetsukabuto sobre aplicação de doses de 2,4-D na época seca em Pombal – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 38-43, 2012.

STANGHELLINI, M.S.; AMBROSE, J.T.; SCHULTHEIS, J.R. Using commercial bumble bee colonies as backup pollinators for honey bees to produce cucumbers and watermelons. **HortTechnology**, v.8, n.4, p.590-594, 1998.

VIDAL, R.A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas.** Porto Alegre. 1997.

VIEIRA, E.L.; SOUSA, G.S.; SANTOS, A.R.; SANTOS, S.J. **Manual de fisiologia vegetal.** São Luis: EDUFMA. 230p. 2010

VILELA, N.J.; GUIDUECI FILHO, E.; ALMEIDA, V.E.S. **Avaliação de Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais** - Frutificação sexuada e assexuada da abóbora híbrida. Brasília - DF: Embrapa hortaliças. 17p. 2007

WEST CEF; TEMALILWA CR. Hand book on the composition food only eaten in East Africa. Published by Wageningen, The Netherlands. 1988.

**ANEXO A - Preparação de covas para plantio de sementes de abobrinha de moita.
Gurupi-TO, 2019**



Fonte: Próprio autor (2019).

ANEXO B - Plantio das sementes de abobrinha de moita. Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

ANEXO C - Experimento já implantado. Gurupi-TO, 2019

Fonte: Próprio autor (2019).

ANEXO D – (A) Flor um dia antes da abertura; (B) Aplicação de 2,4-D; (C) Flor coberta com saco de papel após aplicação de 2,4-D. Gurupi-TO, 2019

Fonte: Próprio autor (2019).

ANEXO E - Fruto em pleno desenvolvimento. Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).

ANEXO F - Avaliações realizadas no laboratório (A) Medindo com paquímetro digital espessura da casca; (B) Avaliando teor de ph com phgmetro digital; (C) Leitura do teor de sólidos solúveis (°brix) com refratômetro analógico. Gurupi-TO, 2019



Fonte: Próprio autor (2019).